

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 4 月 22 日 (22.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/033349 A1

(51) 国際特許分類: B65G 61/00, 1/137, G06F 17/60
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012845
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 7 日 (07.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-298410
2002 年 10 月 11 日 (11.10.2002) JP

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 智之 (YOSHIDA, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 藤井 義久 (FUJII, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 井口 源一郎 (IGUCHI, Genichiro) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP).

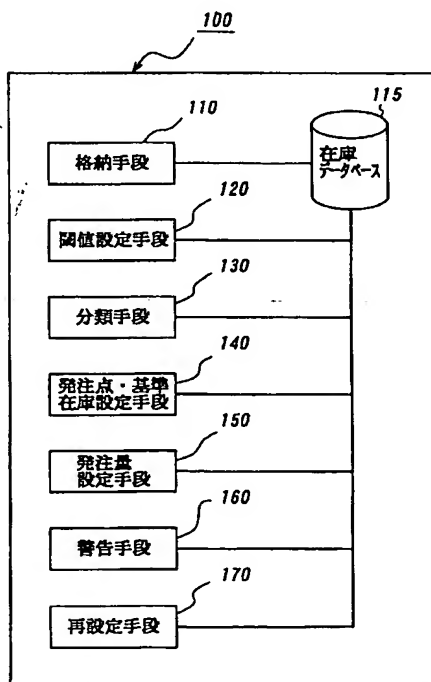
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): TDK 株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 興作 (SUGIMURA, Kosaku); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: INVENTORY MANAGEMENT METHOD, INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM, AND INVENTORY MANAGEMENT PROGRAM

(54) 発明の名称: 在庫管理方法, 在庫管理システムおよび在庫管理プログラム



(57) Abstract: There are provided an inventory management method, system, and program for effectively reducing the inventory amount. The inventory management method includes: a threshold value setting step for selecting an order acceptance lot whose delivery is set between "b" days before a reference time and "a" days after the reference time among order acceptance lots and setting a threshold value $x + y \sigma_1$ from the average quantity x of the order acceptance lots selected and a standard deviation σ_1 ; a classification step for classifying the order acceptance lot selected as a normal order lot if the order acceptance lot has a quantity α equal to or below the threshold value; and a reference inventory calculation step for calculating a reference inventory by a predetermined calculation equation according to the classified normal order acceptance lot.

110...STORAGE MEANS
120...THRESHOLD VALUE SETTING MEANS
130...CLASSIFICATION MEANS
140...ORDER POINT/REFERENCE INVENTORY SETTING MEANS
150...ORDER AMOUNT SETTING MEANS
160...ALARM MEANS
170...RESETTING MEANS
115...INVENTORY DATABASE

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

効率的に在庫量を減少させる在庫管理方法・システム・プログラムを提供する。本在庫管理方法は、受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ を設定する閾値設定ステップと、前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと、前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップとを有する。

明 細 書

在庫管理方法、在庫管理システムおよび在庫管理プログラム

技 術 分 野

本発明は、在庫数量の管理を行う在庫管理方法、在庫管理システム、および在庫管理プログラムに関するものである。

背 景 技 術

在庫管理の手法としては、大別して定量発注方式および定期発注方式が知られている。定量発注方式とは、ある基準となる在庫を割ったときに、一定量の発注を行う方式である。定期発注方式とは、一定周期（月末、週末など）毎に、基準在庫に不足している分だけ発注する方式である。

ここで在庫管理の基本となる基準在庫は、発注した製品が補充されるまでの時間、即ち補充リードタイム内に出荷が予想される想定出荷量と、出荷がこの想定出荷量を上回った場合にその差を吸収する安全在庫をもとに算出される。工場や物流部門では、在庫がこの基準在庫に近づくように発注数量や生産数量などを調整する。在庫が多いほど注文に柔軟に対応でき納期遵守率が向上するが、在庫が多すぎると在庫回転率が減少し在庫経費が高くなる。従って、基準在庫は、在庫回転率が高くなるように、納期遵守率があまり悪化しない程度まで減少させる必要がある。

そこで、在庫を効率的に管理するシステムが幾つか開発されている。例えば、基準在庫を過去の所要と払い出し実績及び将来の所要計画からシミュレーション計算を行い、これに基づき発注方法を決定する在庫管理システムが開発されている（文献「特開平 7-192068 号

公報（段落 0009－0015、図 1－2）」を参照されたい。）。

従来の在庫管理システムでは、基準在庫の設定のときに受注情報に基づき基準在庫を決定する。例えば、上述した従来在庫管理システムでは、予め長期の納期が設定された大量の受注、いわゆる「スパイクオーダー」がなされた場合にも在庫計算のシミュレーションの母集団として取り入れられ、基準在庫に反映されてしまう。しかしながら、平均受注数量を大幅に上回るような大量の受注は稀である。このようなスパイクオーダーなどの一時的データを取り入れて基準在庫を決定すると、必要以上の回転在庫を抱え込む結果となり、在庫費用が膨れ上がり、効率的な在庫管理はできない。

そこで、本発明では、統計的な手法を利用した効率的な在庫管理方法、在庫管理システム及び在庫管理プログラムを提供することを目的とする。

発 明 の 開 示

上記課題を解決するための本発明による在庫管理方法は、在庫量の管理を行うものであって、

受注ロットの納期及び数量（受注データ）と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置（在庫データベース）に格納にする格納ステップと、

前記受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ （ここで $y \geq 0$ である。）を設定する閾値設定ステップと、

前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類し、 α が前記閾値を越える場合は当該受注ロットを特別受注ロットとして分類する分類ステップと、

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップと、
を有することを特徴とする。

また、上記課題を解決するための本発明による在庫管理方法は、在庫量の管理を行うものであって、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納ステップと、

前記受注ロットのうち、基準時より前の b 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_1 および標準偏差 σ_2 から閾値 $x_1 + y_1 \sigma_2$ (ここで $y_1 \geq 0$ である。) を設定し、かつ、前記受注ロットのうち、基準時より後の a 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_2 および標準偏差 σ_3 から閾値 $x_2 + y_2 \sigma_3$ (ここで $y_2 \geq 0$ である。) を設定する閾値設定ステップと、

前記選択した受注ロットのうち前記基準時より前に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を B とし、前記選択した受注ロットのうち前記基準時より後に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を A とし、 $B \leq x_1 + y_1 \sigma_2$ 、 $A \leq x_2 + y_2 \sigma_3$ である場合には、当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと、

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップと、
を有することを特徴とする。

さらに、本発明による在庫管理方法は、

前記基準在庫算出ステップが、

前記通常受注ロットのうち、前記基準時から a 日後までの間に納期が設定されているロットの 1 日あたりの出荷量の平均を z 、前記補充リードタイムを c 日、発注差分日数を t 日とし、

さらに、前記通常受注ロットのうち、前記基準時より b 日前からこの基準時までの間に納期が設定されていたロットの 1 日あたりの出荷量の標準偏差を σ_4 、納期遵守率を左右する係数を m とし、発注点 r を

$$r = cz + m\sigma_4\sqrt{c}$$

(ここで $m \geq 1$ である。) とし、基準在庫 β を $\beta = r + tz$ として設定する発注点・基準在庫設定ステップと、

現在在庫を d 、現在発注中の数量を e とし、 $d + e \leq r$ となった場合に、必要発注数量 f を $f = \beta - (d + e - cz)$ に設定する発注量設定ステップと、

を有することを特徴とする。

本発明によれば、上記のように、適切な演算手段を用いて受注ロット毎の数量の統計を基に受注ロットの閾値を設定し、受注ロットの数量がこの閾値より大きいものを、基準在庫および発注点を演算するための母集団から除外しておくステップを設けることによって、顧客のニーズに応えつつ（即ち、適切な納期遵守率を達成しつつ）も適切な基準在庫および発注点を設定して在庫の圧縮を図ることができる。すなわち、スパイクオーダーのような受注ロットの数量が多いもの（特別受注ロット）は、指定納期が長い場合がほとんどであるため基準在庫に含めなくとも納期に十分対応可能である。従って、本発明のように特別受注ロットを在庫計算の母集団から除外しても納期遵守率に影響を与える恐れは実質的にない。なお、所定の計算式としては、既知の様々な在庫管理の計算式を用いることもできるが、前記発注点・基準在庫設定ステップの式を用いることが好適である。

本発明において発注点 r 及び基準在庫 β は、基準日より過去の b 日前から将来の a 日後までの間に納期が設定された受注ロットを選択して、さらにこの選択された受注ロットのうち数量が所定の閾値以下であるものを「通常受注ロット」として分類し、この「通常受注ロット

のみ」を母集団として算出される。

また、通常受注ロットは、以下のように分類することもできる。

すなわち、本発明において、基準日より前の b 日間に納期が設定されている受注ロットと、基準日より後の a 日間に納期が設定されている受注ロットとでそれぞれ別に閾値を設け、各々選択された受注ロットのうち数量がそれぞれの閾値以下であるものを「通常受注ロット」とすることもできる。このように閾値をそれぞれ設けることによって、よりの確に通常受注ロットを分類することが可能となる。

本発明において基準時とは、基準在庫 β を決定する基準となる時点、通常は現在の日付を用いる。 a 及び b の値は、小さくすればするほど、より最近の受注ロットの数量データを基準在庫に反映することができるが、それと同時に小さくなりすぎるとデータの母集団が小さくなり、基準在庫 β の演算の基礎データとしての信用性が低くなるため、下記のように適切な範囲に設定することが望ましい。

ここで基準在庫 β は、主として発注点 r に基づき求められ、発注点 r は、安全在庫と補充リードタイム内の想定出荷量との合計により求められる。補充リードタイム内の想定出荷量とは、補充リードタイム（生産部門への製品の注文から物流部門への到着までの期間）内に予想される出荷量であり、本発明においては、通常受注ロットのうち、基準時（現時点）から将来の a 日後までの間に納期が設定されているものに基づき求められる。

安全在庫とは、実際の受注数量が補充リードタイム内の想定出荷量を上回った場合に、その差を吸収するために設けられるものであり、本発明においては、通常受注ロットのうち、基準時より過去の b 日前から基準時までの間に納期が設定されていたものに基づき求められる。将来の日数 a を過去の日数 b よりも短く設定すれば、最近の将来の受注に基づき回転在庫を決定しつつ、幅を持たせた安全在庫を決定する

ことができる。実際に本発明を適用した在庫管理システムを運用したところ、 $a : b = 1 : 1.5 \sim 3$ に設定することが望ましいことがわかった。さらに、例えば $5 \text{ 日} \leq b \leq 60 \text{ 日}$ とすることが好適である。

このように、本発明においては、安全在庫は、過去 b 日間の受注データ、即ち出荷実績に基づき計算し、回転在庫となり得る想定出荷数量は、将来 a 日間の受注データに基づき計算するため、過去の実績を踏まえつつアップトレンドにも対応した最適な基準在庫を設定することが可能となる。

また、本発明による在庫管理方法においては、さらに、前記基準在庫に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告ステップを設けることもできる。

本発明によれば、一度設定した基準在庫が実際の出荷量に適応しないものになったときに警告が発せられるため、担当者は、機を逸することなく実際の受注数量などに基づき基準在庫をマニュアルで再設定することができるようになる。

なお、この警告基準時は、警告基準の範囲や基準在庫を設定した時としても良いし、或いは、現時点より数日前とすることもできる。

この警告基準の範囲は、上限および下限を設定することが望ましいが、上限のみを定めても良いし、下限のみを定めても良い。例えば、警告基準の範囲は基準在庫の $\pm 20\%$ と定めることができる。

警告を発する手段は特に限定されず、例えば、本システムのディスプレイ上に表示することもできるし、電子メールやショートメッセージなどで担当者のPCや携帯電話などに通知することもできる。また、本方法において警告基準の範囲は、日次、週次などで再設定をすることもできる。また、警告は、監視に基づき当該範囲を逸脱した時点で行うことが望ましいが、日次、週次などにまとめて警告を発するよう

な構成を取ることも可能である。

また、基準在庫や発注点を、前記警告の発生、または、計算に関連する諸データ更新をトリガーとして再計算、或いは所定の周期で再計算し、この再計算した基準在庫や発注点を再設定する再設定ステップを設けることで、基準在庫や発注点を自動的かつ適時に再設定することもできる。

説明の便宜上、本発明を方法の形態で説明してきたが、本発明は、方法のみならず、上述した各方法に相当するシステム（装置）、プログラム、このプログラムを記録した記憶媒体の形で実現でき、これらも本発明の範囲に含まれることを理解されたい。

例えば、本発明による在庫量の管理を行う在庫管理システムは、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納手段と、

前記受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ （ここで $y \geq 0$ である。）を設定する閾値設定手段と、

前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類手段と、

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出手段と、
を有することを特徴とする。

さらに、例えば、本発明による在庫量の管理を行う在庫管理プログラムは、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納ステップと、

前記受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ (ここで $y \geq 0$ である。) を設定する閾値設定ステップと、

前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による在庫管理システムの利用環境の一例を示すブロック図である。

図 2 は、本発明による在庫管理システムの基本的なコンポーネントを示すブロック図である。

図 3 は、本発明による在庫管理システムの処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、諸図面を参照しつつ本発明の実施態様を詳細に説明する。

図 1 は、本発明による在庫管理システムの利用環境の一例を示すブロック図である。図に示すように、本発明による在庫管理システム 10 は、生産システム 12 および営業支援システム 14 とイントラネットなどのネットワーク (図示しない) 或いはインターネットなどのネットワーク 20 で接続されている。在庫管理システムは、生産システム 12 から工場在庫や生産状況に関するデータなど受信し、発注点に達したときに生産システムに発注データを送信する。また、在庫管理システム 10 は、営業支援システム 14 から受注データ (例えば、予約、問い合わせ、引当データ) を受信し、営業支援システムへ在庫データを送信する。

上述した在庫管理システム 10、生産システム 12 および営業支援システム 14 は、ネットワーク 20 を介して複数の得意先システム 30 に接続されている。営業支援システム 14 は、これらの得意先システム 30 から受注データを受信し、この受信したデータを処理して在庫管理システム 10 へ転送する。

図 2 は、本発明による在庫管理システムの基本的なコンポーネントを示すブロック図である。図に示すように、本在庫管理システム 100 は、格納手段 110、在庫データベース 115、閾値設定手段 120、分類手段 130、発注点・基準在庫設定手段 140、発注量設定手段 150、警告手段 160、再設定手段 170 を具える。また、在庫管理システム 100 は、キーボードなどの入力手段、ディスプレイなどの表示手段、および外部インターフェイス（これらは図示しない）を具える。格納手段 110 は、営業支援システムや生産システムから受信した、受注ロットの納期・数量および製品毎に予め設定された補充リードタイムを在庫データベース 115（記憶装置）に格納にする。この在庫管理データベースには、後述する発注点や基準在庫などのなどの在庫管理に関する諸データも格納される。

前記閾値設定手段 120 は、前記受注ロットのうち、現時点より b 日前からこの現時点より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ （ここで $y \geq 0$ である。）を設定（演算）し、その計算結果を在庫データベース 115 に格納する。設定した閾値は、所定の周期或いは任意の時点で再設定することが好適である。

前記分類手段 130 は、前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類し、 α が前記閾値を越える場合は当該受注ロットを特別受注ロットとして分類し、その分類結果を在庫管理データベース 115

5に格納する。

また、通常受注ロットは、以下のように分類することもできる。

すなわち、前記閾値設定手段120は、前記受注ロットのうち、基準日より前のb日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_1 及び標準偏差 σ_2 から閾値 $x_1 + y_1 \sigma_2$ を設定し、かつ、前記受注ロットのうち、基準日より後のa日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_2 及び標準偏差 σ_3 から閾値 $x_2 + y_2 \sigma_3$ を設定（演算）し、その計算結果を在庫データベース115に格納する。

前記分類手段130は、前記選択した受注ロットのうち前記基準日より前のb日間に納期が設定されている受注ロットの各々の数量をBとし、前記選択した受注ロットのうち前記基準日より後のa日間に納期が設定されている受注ロットの各々の数量をAとし、 $B \leq x_1 + y_1 \sigma_2$ 、 $A \leq x_2 + y_2 \sigma_3$ である場合には、当該受注ロットを通常受注ロットとして分類し、その分類結果を在庫管理データベース115に格納する。

前記発注点・基準在庫設定手段140は、前記通常受注ロットのうち、前記現時点からa日後までの間に納期が設定されているロットの1日あたりの出荷量の平均をz、前記補充リードタイムをc日、発注差分日数をt日とし、

さらに、前記通常受注ロットのうち、前記現時点よりb日前からこの現時点までの間に納期が設定されていたロットの1日あたりの出荷量の標準偏差を σ_4 、係数をmとし、発注点rを

$$r = cz + m\sigma_2\sqrt{c}$$

（ここで $m \geq 1$ である。）とし、基準在庫 β を $\beta = r + tz$ として設定（演算）し、これらの結果も在庫管理データベース115に格納する。

前記発注量設定手段150は、現在庫をd、現在発注中の数量をe

とし、 $d + e \leq r$ となった場合に、必要発注数量 f を $f = \beta - (d + e - cz)$ に設定（演算）し、その結果も在庫管理データベース 115 に格納する。

前記警告手段 160 は、前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する。

また、前記再設定手段 170 は、前記警告手段によって警告が発せられた場合、在庫に関連する諸データが更新された場合、所定の周期（週次、月次など）に達した場合のうちのいずれかの場合に、前記基準在庫および／または前記発注点を再計算し、これらを再設定する。

本発明による在庫管理システムは、上述したように、営業支援システムなどから転送された受注データ（受注ロット番号、受注属性（確定、予約、問い合わせ段階など）、顧客名、品目、指定納期、数量など）を受信する受注データ受信手段を設け、在庫管理データベースを更新する。また、本発明の在庫管理システムは、設定された発注点に達した場合は、生産システムなどへ発注データを送信する発注手段を設けることも可能である。ここでロットとは、1 注文に対応する製品のまとまりの単位であり、例えば、コンデンサー 100 万個の受注があった場合、この 100 万個で 1 ロットと呼ぶ。

閾値の計算で使用する y 、 y_1 、 y_2 は、閾値を増減させるための係数であり、より頻度の低い数量の受注ロットを、基準在庫を演算するための母集団に含める場合は、 y を大きくすれば良く、小さくすればその逆となる。例えば、 $y = 0$ である場合は、閾値は、受注ロット毎の数量の平均そのものであり、受注ロットの数量が閾値内に収まる確率は 50% となる。また、 $y = 1$ であれば 84.13%、 $y = 2$ であれば 97.72%、 $y = 3$ であれば 99.87% となる。

さらに、上述した係数 m は、安全係数と呼ばれるものであり、これ

を大きくするほど、急激な出荷量の変化にも対応できサービス水準（即ち納期遵守達成率）が向上するが、安全在庫が多くなり経費が高くなる。従って、係数 m は、所望のサービス水準に応じて決定することが望ましい。

基準在庫 β の計算で使用する発注差分日数 t は、想定された補充リードタイムより数日遅れて在庫される場合に備えて、その見込み差分日数を予め考慮して基準在庫を算出するためのものである。即ち、この発注差分日数によって、本来一定であるべき補充リードタイムが変動し製品の納入が遅れた場合にその遅れた差分に対応することができるようになる。

本在庫管理システムにおいて警告を発するにあたり、以下の手順を踏む。まず基準在庫に基づき警告基準の範囲を設定する。例えば、基準在庫の $\pm 20\%$ 以内とする。次に、警告基準時を、基準在庫を決定するための基準時に置き換えてリードタイム内の想定出荷量 c_z を求め、この c_z を警告基準とを比較する。ここで閾値は、警告基準時より将来の a 日間および過去の b 日間に納期が設定された受注ロットの数量に基づき算出され。 z の母集団からは閾値を超えた数量の受注ロットは除かれることとなる。

結果として、 c_z の値が警告基準内に収まった場合は警告を発せず、 c_z の値が警告基準の範囲を超えた場合は警告を発する。警告基準時は、例えば1日一回、或いは3日に一回などのように任意に設定できる。

さらに、基準在庫調整（再設定）手段を設ける場合には、基準在庫を調整するにあたり、以下の手順を踏む。すなわち、警告が発せられた場合、この警告をトリガーとして、警告基準時を基準在庫の基準時とした場合の基準在庫を演算し、その結果を基準在庫として再設定する。従って、警告が発せられた場合に基準在庫を再度演算するための

母集団は、警告基準時より将来の a 日間および過去の b 日間に納期が設定された受注ロットとなる。

発注点の再設定も基本的には上記手順と同じように行うことができる。基準在庫や発注点の再設定は、警告が発せられた回数により決定することもできる。例えば、3 回連続警告が発生した場合にはじめて再設定を行うようにすることも可能である。

上述した本発明による在庫管理システムの処理をフローチャートとして表すと図 3 のようになる。但し、図示した各処理ボックスは論理的に矛盾しなければ再配置することもできる。例えば、警告の判定ボックスは基準在庫が決定された後であればどこに配置させても良い。この図では警告の後、閾値決定の処理ボックスへ戻すようにしてあるが、別の処理ボックスへ処理を戻しても良い。

また、諸データの入力・受信や格納は、実際にはその都度、或いは周期的に繰り返され、これらデータの更新に基づき、その更新の都度或いは所定の周期で基準在庫や発注点を再計算することとなる。

本発明によれば、「特別受注ロット」を除外し「通常受注ロット」のみを基準在庫の計算に用いるため、納期遵守率を低下させることなく基準在庫が適正な値まで減少させることができる。すなわち、顧客満足度を損なわずに在庫費用を効率的に減少させることができる。また、基準在庫の減少によって在庫回転率も向上させることができる。さらに、警告手段によって、担当者に適時に在庫の調整を促し、これによってより適切に在庫管理することが可能となる。

実際に本発明を在庫管理システムとして導入した結果、基準在庫が減少して、従来在庫管理システムでは在庫回転率が 0.5 回転であったものを 2.1 回転へと大幅に向上させることができた。これに伴い在庫費用も大幅に軽減できた。また、このとき基準在庫を減少させたにもかかわらず、納期遵守率は従来の在庫管理システムの値とほぼ同

じ値に維持することもできた。

本明細書では、様々な実施態様で本発明の原理を説明してきたが、本発明は上述した実施例に限定されず幾多の変形および修正を施すことが可能であることを理解されたい。

請 求 の 範 囲

1. 在庫量の管理を行う在庫管理方法であって、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納ステップと；

前記受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ （ここで $y \geq 0$ である。）を設定する閾値設定ステップと；

前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと；及び

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップと、

を有することを特徴とする在庫管理方法。

2. 在庫量の管理を行う在庫管理方法であって、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納ステップと；

前記受注ロットのうち、基準時より前の b 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_1 および標準偏差 σ_2 から閾値 $x_1 + y_1 \sigma_2$ （ここで $y_1 \geq 0$ である。）を設定し、かつ、前記受注ロットのうち、基準時より後の a 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_2 および標準偏差 σ_3 から閾値 $x_2 + y_2 \sigma_3$ （ここで $y_2 \geq 0$ である。）を設定する閾値設定ステップと；

前記選択した受注ロットのうち前記基準時より前に納期が設定され

ている受注ロットの各々の数量を B とし、前記選択した受注ロットのうち前記基準時より後に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を A とし、 $B \leq x_1 + y_1 \sigma_2$ 、 $A \leq x_2 + y_2 \sigma_3$ である場合には、当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと；及び

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップと、
を有することを特徴とする在庫管理方法。

3. 請求項 1 または 2 に記載の在庫管理方法において、

前記基準在庫算出ステップが：

前記通常受注ロットのうち、前記基準時から a 日後までの間に納期が設定されているロットの 1 日あたりの出荷量の平均を z 、前記補充リードタイムを c 日、発注差分日数を t 日とし、

さらに、前記通常受注ロットのうち、前記基準時より b 日前からこの基準時までの間に納期が設定されていたロットの 1 日あたりの出荷量の標準偏差を σ_4 とし、発注点 r を

$$r = cz + m\sigma_4\sqrt{c}$$

(ここで $m \geq 1$ である。) とし、基準在庫 β を $\beta = r + tz$ として設定する発注点・基準在庫設定ステップと；及び

現在在庫を d 、現在発注中の数量を e とし、 $d + e \leq r$ となった場合に、必要発注数量 f を $f = \beta - (d + e - cz)$ に設定する発注量設定ステップと、

を有することを特徴とする在庫管理方法。

4. 請求項 1 または 2 に記載の在庫管理方法において、

前記 a と前記 b との関係が、 $a : b = 1 : 1.5 \sim 3$ である、
ことを特徴とする在庫管理方法。

5. 請求項 1 または 2 に記載の在庫管理方法において、

前記 a が $5 \text{ 日} \leq a \leq 60 \text{ 日}$ の範囲である、

ことを特徴とする在庫管理方法。

6. 請求項1または2に記載の在庫管理方法において、

前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告ステップ、

をも有することを特徴とする在庫管理方法。

7. 請求項1または2に記載の在庫管理方法において、

前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告ステップと；及び

前記警告が発せられた場合に、前記基準在庫および／または前記発注点を再計算し、これらを再設定する再設定ステップと、
をも有することを特徴とする在庫管理方法。

8. 在庫量の管理を行う在庫管理システムであって、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納手段と；

前記受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ （ここで $y \geq 0$ である。）を設定する閾値設定手段と；

前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類手段と；及び

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出手段と、

を有することを特徴とする在庫管理システム。

9. 在庫量の管理を行う在庫管理システムであって、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納手段と；

前記受注ロットのうち、基準時より前の b 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_1 および標準偏差 σ_2 から閾値 $x_1 + y_1 \sigma_2$ (ここで $y_1 \geq 0$ である。) を設定し、かつ、前記受注ロットのうち、基準時より後の a 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_2 および標準偏差 σ_3 から閾値 $x_2 + y_2 \sigma_3$ (ここで $y_2 \geq 0$ である。) を設定する閾値設定手段と；

前記選択した受注ロットのうち前記基準時より前に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を B とし、前記選択した受注ロットのうち前記基準時より後に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を A とし、 $B \leq x_1 + y_1 \sigma_2$ 、 $A \leq x_2 + y_2 \sigma_3$ である場合には、当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類手段と；及び

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出手段と、
を有することを特徴とする在庫管理システム。

10. 請求項8または9に記載の在庫管理システムにおいて、

前記基準在庫算出手段が；

前記通常受注ロットのうち、前記基準時から a 日後までの間に納期が設定されているロットの1日あたりの出荷量の平均を z 、前記補充リードタイムを c 日、発注差分日数を t 日とし、

さらに、前記通常受注ロットのうち、前記基準時より b 日前からこの基準時までの間に納期が設定されていたロットの1日あたりの出荷量の標準偏差を σ_4 とし、発注点 r を

$$r = cz + m\sigma_4\sqrt{c}$$

(ここで $m \geq 1$ である。) とし、基準在庫 β を $\beta = r + tz$ として設定

する発注点・基準在庫設定ステップと；及び

現在庫を d 、現在発注中の数量を e とし、 $d + e \leq r$ となった場合に、必要発注数量 f を $f = \beta - (d + e - cz)$ に設定する発注量設定手段と、

を有することを特徴とする在庫管理システム。

1 1. 請求項 8 または 9 に記載の在庫管理システムにおいて、

前記 a と前記 b との関係が、 $a : b = 1 : 1.5 \sim 3$ である、ことを特徴とする在庫管理システム。

1 2. 請求項 8 または 9 に記載の在庫管理システムにおいて、

前記 a が $5 \text{ 日} \leq a \leq 60 \text{ 日}$ の範囲である、ことを特徴とする在庫管理システム。

1 3. 請求項 8 または 9 に記載の在庫管理システムにおいて、

前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告手段、をも有することを特徴とする在庫管理システム。

1 4. 請求項 8 または 9 に記載の在庫管理システムにおいて、

前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告手段と；及び

前記警告が発せられた場合に、前記基準在庫および／または前記発注点を再計算し、これらを再設定する再設定手段と、をも有することを特徴とする在庫管理システム。

1 5. 在庫量の管理を行う在庫管理プログラムであって、

受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納ステップと；

前記受注ロットのうち、基準時より b 日前からこの基準時より a 日

後までの間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x および標準偏差 σ_1 から閾値 $x + y \sigma_1$ (ここで $y \geq 0$ である。) を設定する閾値設定ステップと;

前記選択した受注ロットの各々の数量を α とし、 α が前記閾値以下である場合は当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと; 及び

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする在庫管理プログラム。

16. 在庫量の管理を行う在庫管理プログラムであって、
受注ロットの納期及び数量と製品毎に予め設定された補充リードタイムとを記憶装置に格納にする格納ステップと;

前記受注ロットのうち、基準時より前の b 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_1 および標準偏差 σ_2 から閾値 $x_1 + y_1 \sigma_2$ (ここで $y_1 \geq 0$ である。) を設定し、かつ、前記受注ロットのうち、基準時より後の a 日間に納期が設定されているものを選択し、その選択した受注ロットの数量の平均 x_2 および標準偏差 σ_3 から閾値 $x_2 + y_2 \sigma_3$ (ここで $y_2 \geq 0$ である。) を設定する閾値設定ステップと;

前記選択した受注ロットのうち前記基準時より前に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を B とし、前記選択した受注ロットのうち前記基準時より後に納期が設定されている受注ロットの各々の数量を A とし、 $B \leq x_1 + y_1 \sigma_2$ 、 $A \leq x_2 + y_2 \sigma_3$ である場合には、当該受注ロットを通常受注ロットとして分類する分類ステップと; 及び

前記分類された通常受注ロットに基づき所定の計算式で基準在庫を求める基準在庫算出ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする在庫管理プログラム。

17. 請求項15または16に記載の在庫管理プログラムにおいて、前記基準在庫算出ステップが：

前記通常受注ロットのうち、前記基準時からa日後までの間に納期が設定されているロットの1日あたりの出荷量の平均をz、前記補充リードタイムをc日、発注差分日数をt日とし、

さらに、前記通常受注ロットのうち、前記基準時よりb日前からこの基準時までの間に納期が設定されていたロットの1日あたりの出荷量の標準偏差を σ_4 とし、発注点rを

$$r = cz + m\sigma_4\sqrt{c}$$

(ここで $m \geq 1$ である。)とし、基準在庫 β を $\beta = r + tz$ として設定する発注点・基準在庫設定ステップと；及び

現在庫をd、現在発注中の数量をeとし、 $d + e \leq r$ となった場合に、必要発注数量fを $f = \beta - (d + e - cz)$ に設定する発注量設定ステップと、

を有することを特徴とする在庫管理プログラム。

18. 請求項15または16に記載の在庫管理プログラムにおいて、前記aと前記bとの関係が、 $a : b = 1 : 1.5 \sim 3$ である、ことを特徴とする在庫管理プログラム。

19. 請求項15または16に記載の在庫管理プログラムにおいて、前記aが $5 \text{ 日} \leq a \leq 60 \text{ 日}$ の範囲である、ことを特徴とする在庫管理プログラム。

20. 請求項15または16に記載の在庫管理プログラムにおいて、前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来のc日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告ステップ、をもコンピュータに実行させることを特徴とするも在庫管理プログラム。

21. 請求項15または16に記載の在庫管理プログラムにおいて、
前記基準在庫 β に基づき警告基準の範囲を設定して、警告基準時より将来の c 日間の出荷数量の合計を監視し、この合計が前記警告基準の範囲を超えた場合に警告を発する警告ステップと；及び

前記警告が発せられた場合に、前記基準在庫および／または前記発注点を再計算し、これらを再設定する再設定ステップと、
をもコンピュータに実行させることを特徴とするも在庫管理プログラム。

FIG. 1

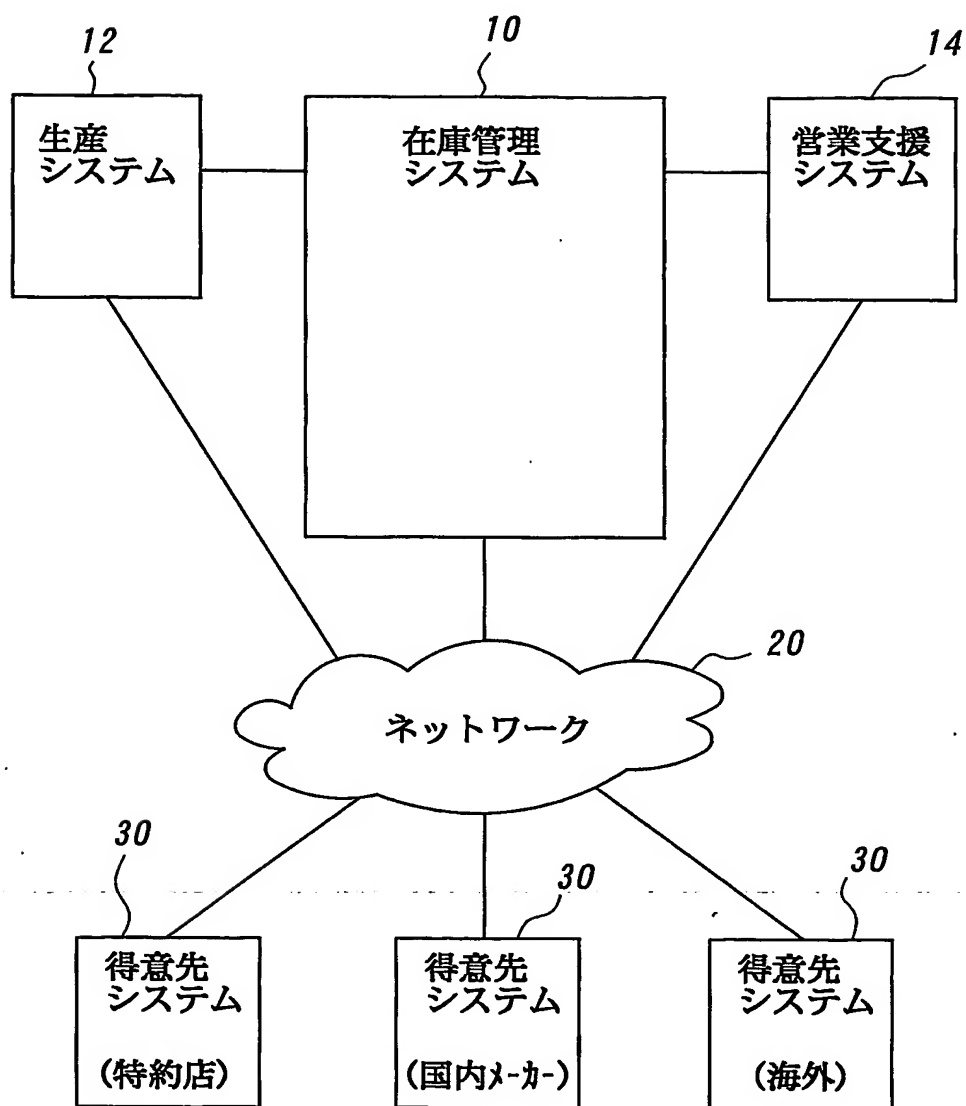


FIG. 2

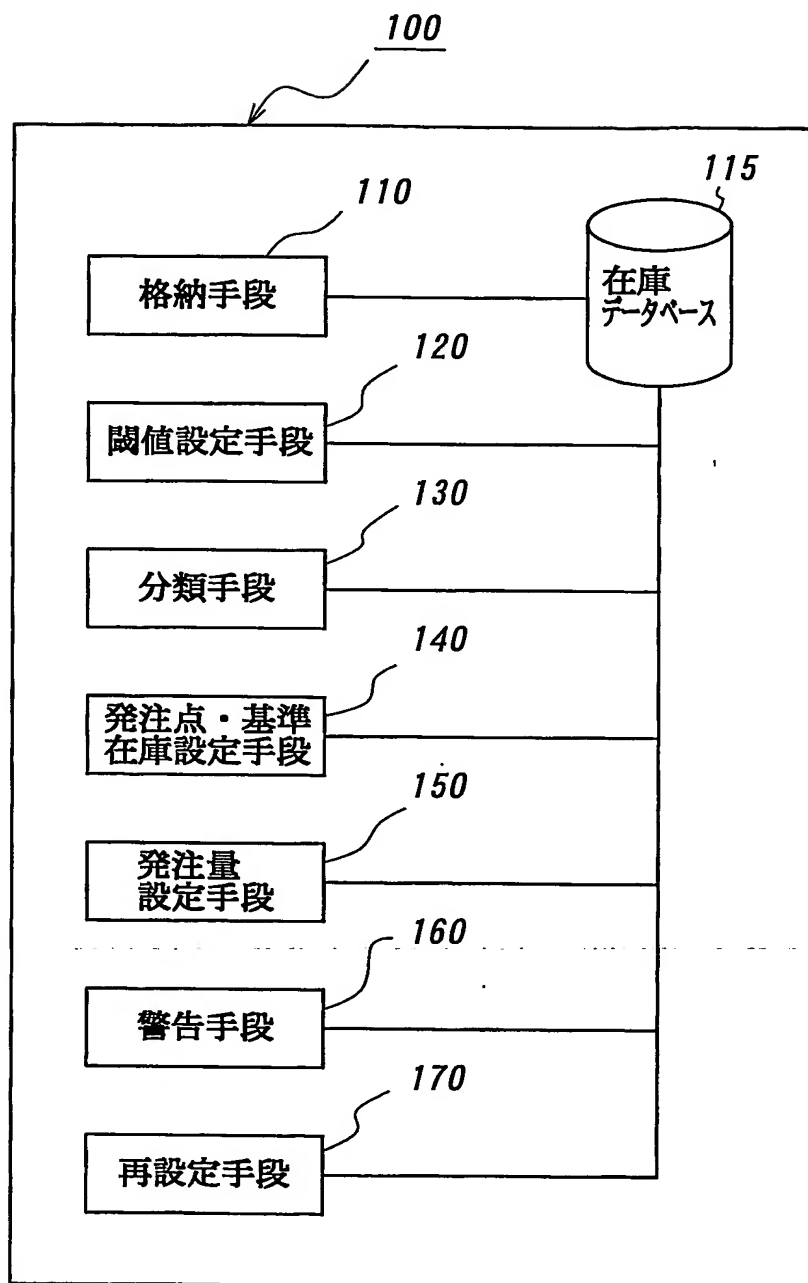
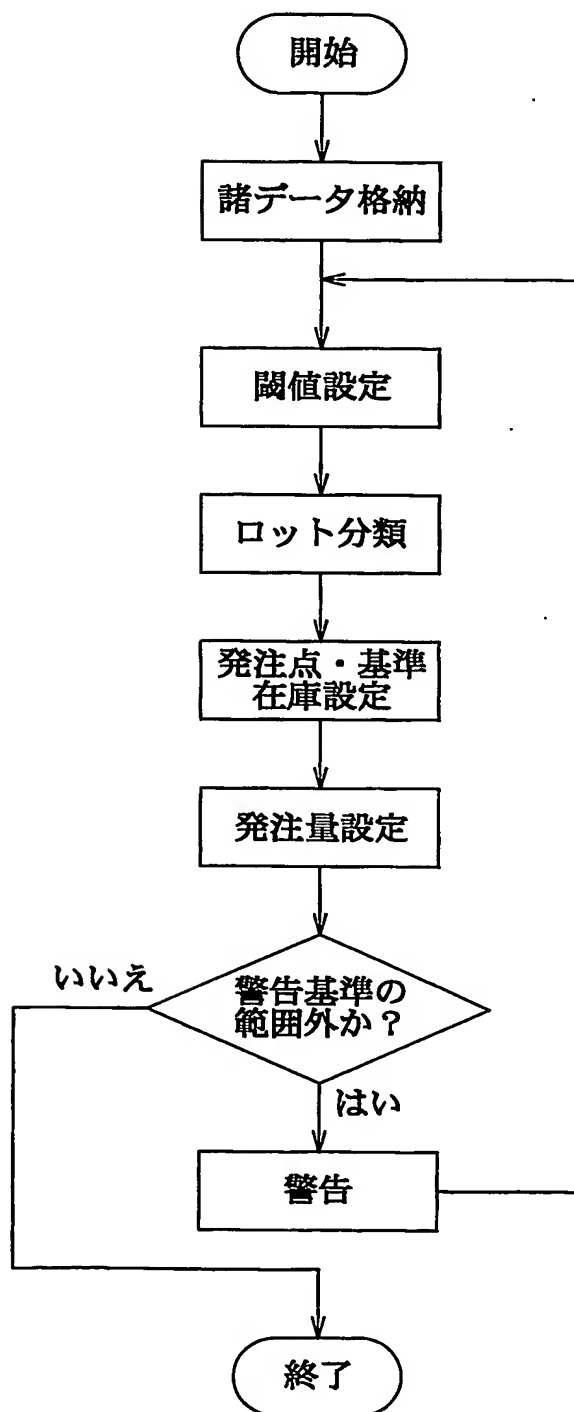


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B65G61/00, B65G1/137, G06F17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B65G61/00, B65G1/137, G06F17/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-229711 A (Lion Corp.), 22 August, 2000 (22.08.00), Page 5, left column, line 43 to right column, line 10; page 8, left column, line 30 to page 9, right column, line 23; page 12, left column, lines 1 to 9; Figs. 22 to 23 (Family: none)	1-21
A	JP 8-190593 A (Hitachi, Ltd.), 23 July, 1996 (23.07.96), Page 3, left column, line 41 to page 4, right column, line 45; Figs. 2 to 5 (Family: none)	1-21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 January, 2004 (06.01.04)

Date of mailing of the international search report
20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12845

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Yozo IIDA, "Tanki Logistics Keikaku Sakutei Shien System, Keiei no Kagaku Operations Research", The Operations Research Society of Japan, 01 May, 1997 (01.05.97), Vol.42, No.5, pages 355 to 358	1-21
A	JP 7-192068 A (NEC Corp.), 28 July, 1995 (28.07.95), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-21
A	JP 2002-236730 A (Shimadzu Corp.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	3,10,17
A	JP 2000-172768 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3,10,17
A	JP 11-39410 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 12 February, 1999 (12.02.99), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	3,10,17
A	JP 11-345267 A (Hitachi, Ltd.), 14 December, 1999 (14.12.99), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	6,7,13,14, 20,21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B65G61/00, B65G1/137, G06F17/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B65G61/00, B65G1/137, G06F17/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2003
日本国実用新案登録公報	1996-2003
日本国登録実用新案公報	1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-229711 A (ライオン株式会社) 2000.08.22, 第5頁左欄第43行-同頁右欄第10行, 第8頁左欄第30行-第9頁右欄第23行, 第12頁左欄第1-9 行, 図22-23 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 8-190593 A (株式会社日立製作所) 1996.07.23, 第3頁左欄41行-第4頁右欄45行, 図2-5 (ファミリーなし)	1-21

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.01.04

国際調査報告の発送日

20.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
楨原 進

3F 8715

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	飯田 洋三, 短期ロジスティクス計画策定支援システム, 経営の科学 オペレーションズ・リサーチ, 社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会, 1997. 05. 01, 第42巻, 第5号, 第355-358頁	1-21
A	JP 7-192068 A (日本電気株式会社) 1995. 07. 28, 全文 図1-4 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2002-236730 A (株式会社島津製作所) 2002. 08. 23, 全文 図1-7 (ファミリーなし)	3, 10, 17
A	JP 2000-172768 A (積水化学工業株式会社) 2000. 06. 23, 全文 図1-3 (ファミリーなし)	3, 10, 17
A	JP 11-39410 A (住友金属工業株式会社) 1999. 02. 12, 全文 図1-4 (ファミリーなし)	3, 10, 17
A	JP 11-345267 A (株式会社日立製作所) 1999. 12. 14, 全文 図1-6 (ファミリーなし)	6, 7, 13, 14, 20, 21